

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-106585  
(P2002-106585A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 1 6 C 35/077		F 1 6 C 35/077	3 J 0 1 7
B 6 0 B 35/18		B 6 0 B 35/18	A 3 J 1 0 1
F 1 6 C 19/18		F 1 6 C 19/18	

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-294530(P2000-294530)

(22)出願日 平成12年9月27日(2000.9.27)

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 福島 茂明

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72)発明者 鳥居 晃

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74)代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

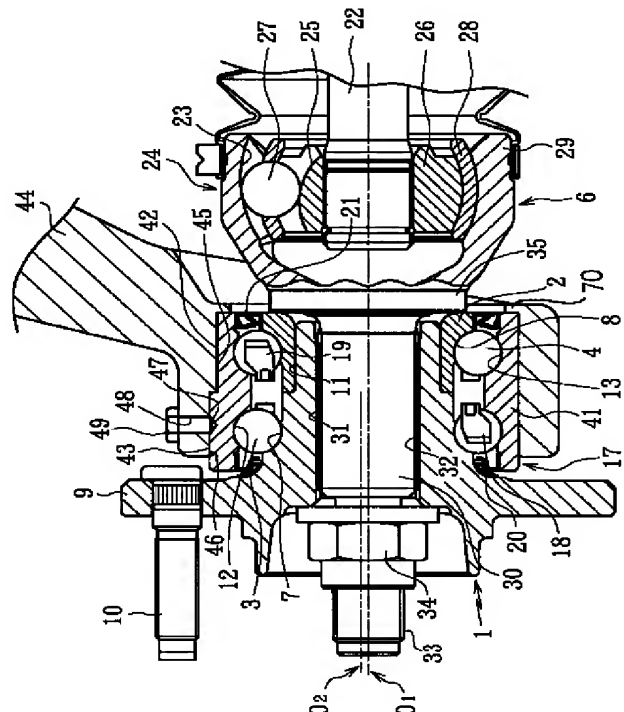
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車輪軸受装置

(57)【要約】

【課題】 車輪側からの入力によるクリープを抑制すると共に、組立性の向上を図りつつ、コンパクト化および軽量化を実現することにある。

【解決手段】 車体に固定されるナックル44と、このナックル44に内嵌され、複列の軌道面12, 13を内周面に形成した外輪41と、その外輪41の軌道面12, 13と対向する軌道面7, 8を外周面に形成し、車輪取付フランジ9を外周面に形成したハブ輪1および内輪2と、前記外輪41とハブ輪1および内輪2のそれぞれの軌道面間に介装された複列の転動体3, 4とを備えた車輪軸受装置において、前記ナックル44の内周面の一部に偏心内周面46を形成し、この偏心内周面46に内嵌するように前記外輪41の外周面の一部に偏心外周面43を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体に固定される固定部材と、この固定部材に内嵌され、複列の軌道面を内周面に形成した外方部材と、その外方部材の軌道面と対向する軌道面を外周面に形成し、車輪取付フランジを外周面に有する内方部材と、前記外方部材と内方部材のそれぞれの軌道面間に介装された複列の転動体とを備えた車輪軸受装置において、前記固定部材の内周面の一部に軸受中心からオフセットした偏心内周面を形成し、この偏心内周面に内嵌するように前記外方部材の外周面の一部に前記軸受中心からオフセットした偏心外周面を形成したことを特徴とする車輪軸受装置。

【請求項2】 前記固定部材に対して、前記外方部材の軸方向動きを規制する手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の車輪軸受装置。

【請求項3】 前記外方部材の軸方向動きを規制する手段は、前記外方部材の外周面に凹所を形成し、前記固定部材にボルトを貫通させてその先端部を前記凹所に係止させたことを特徴とする請求項2に記載の車輪軸受装置。

【請求項4】 前記外方部材の軸方向動きを規制する手段は、前記固定部材の外周端部に固定リングを装着し、その固定リングの一端から内方へ延在させたフランジ部を前記外方部材の端面に係合させたことを特徴とする請求項2に記載の車輪軸受装置。

【請求項5】 前記外方部材の軸方向動きを規制する手段は、前記外方部材の外周端部に止め輪を装着し、前記固定部材の端面に係合させたことを特徴とする請求項2に記載の車輪軸受装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車輪軸受装置に関し、詳しくは、自動車の駆動車輪または従動車輪を車体に回転自在に支持する車輪軸受装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の車輪軸受装置には、従動輪用と駆動輪用とがあり、それぞれの用途に応じて種々の形式のものが提案されている。例えば、図9は駆動輪用の車輪軸受装置で、内方部材であるハブ輪1および内輪2、複列の転動体3、4、外方部材である外輪5、等速自在継手6を主要な構成要素としている。

【0003】前記ハブ輪1は、その外周面にアウトボード側の軌道面7が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ9を備えている。この車輪取付フランジ9の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト10が植設されている。このハブ輪1のインボード側端部の外周面に形成された小径段部11に内輪2を嵌合させ、この内輪2の外周面にインボード側の軌道面8が形成されている。

【0004】内輪2は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪1の外周面に形成されたアウトボード側の軌道面7と、内輪2の外周面に形成されたインボード側の軌道面8とで複列の軌道面を構成する。この内輪2をハブ輪1の小径段部11に圧入し、ハブ輪1のインボード側軸方向から挿入される等速自在継手6の継手外輪24をハブ輪1に締着することにより、その継手外輪24の肩部35により内輪2の抜け止めと予圧の付与を行っている。

【0005】外輪5は、内周面に前記ハブ輪1および内輪2の軌道面7、8と対向する軌道面12、13が形成され、車体（図示せず）に取り付けるための車体取付フランジ14を備えている。この車体取付フランジ14は、車体の懸架装置（図示せず）から延びるナックル15にナックルボルト16で固定されている。

【0006】軸受部17は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪1および内輪2の外周面に形成された軌道面7、8と外輪5の内周面に形成された軌道面12、13との間に転動体3、4を介在させ、各列の転動体3、4を保持器18、19により円周方向等間隔に支持した構造を有する。軸受部17の両端開口部には、外輪5とハブ輪1および内輪2との環状空間を密封する一对のシール20、21が外輪5の端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

【0007】等速自在継手6は、ドライブシャフト22の一端に設けられ、内周面にトラック溝23が形成された継手外輪24と、その継手外輪24のトラック溝23と対向するトラック溝25が外周面に形成された継手内輪26と、前記継手外輪24のトラック溝23と継手内輪26のトラック溝25との間に組み込まれたボール27と、継手外輪24と継手内輪26間に介在してボール27を支持する保持器28とからなる。

【0008】前記継手外輪24は、継手内輪26、ボール27および保持器28を収容したマウス部29と、そのマウス部29から軸方向に一体的に延び、外周面にセレクション部31が形成されたステム部30を有する。このステム部30をハブ輪1の貫通孔に挿入し、前記ステム部30の外周面および貫通孔の内周面に形成されたセレクション部31、32により両者を嵌合させ、その軸端に形成された雄ねじ部33にナット34を締め付けることによって、等速自在継手6をハブ輪1に固定している。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図9に示す構造の車輪軸受装置では、車体の懸架装置から延びるナックル15に軸受部17の外輪5を固定する手段として、外輪5の外周面に車体取付フランジ14を形成し、その車体取付フランジ14を前記ナックル15にナックルボルト16で締着するようにしている。

【0010】このような車輪軸受装置では、外輪5の外周面に形成された車体取付フランジ14や固定用のナックルボルト16が必要なことから、軸受部17の径方向寸法を縮小することが難しく、装置全体のコンパクト化が困難であり、また、装置の軽量化を実現するも困難となる。さらに、ナックル15に外輪5の車体取付フランジ14をボルト締めしなければならないので、ナックル15との組立工数がかかるという問題もある。

【0011】一方、外輪5の外周面に車体取付フランジ14を形成せず、その外輪5をナックル15に圧入するようにした構造の車輪軸受装置もある。このように外輪5をナックル15に圧入する構造であれば、装置のコンパクト化および軽量化が実現容易となるが、外輪5の圧入工程が必要となって組立工程が煩雑になると共に、車輪側からの入力によるクリープを抑制することが困難になるという問題があった。

【0012】そこで、本発明は前記問題点を鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、車輪側からの入力によるクリープを抑制すると共に、組立性の向上を図りつつ、コンパクト化および軽量化を実現し得る車輪軸受装置を提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための技術的手段として、請求項1に係る発明は、車体に固定される固定部材と、この固定部材に内嵌され、複列の軌道面を内周面に形成した外方部材と、その外方部材の軌道面と対向する軌道面を外周面に形成し、車輪取付フランジを外周面に形成した内方部材と、前記外方部材と内方部材のそれぞれの軌道面間に介装された複列の転動体とを備えた車輪軸受装置において、前記固定部材の内周面の一部に軸受中心からオフセットした偏心内周面を形成し、この偏心内周面に内嵌するように前記外方部材の外周面の一部に前記軸受中心からオフセットした偏心外周面を形成したことを特徴とする。

【0014】請求項1に記載した発明のように、固定部材の偏心内周面と外方部材の偏心外周面とを相互に嵌合させることにより、車輪側からの入力によるクリープを抑制することができる。このような固定部材と外方部材との嵌合構造により、外方部材を固定部材に必ずしも圧入する必要がなくなり、圧入工程による組立性の煩雑さがなくなる。また、外方部材に車体取付フランジを形成せず、固定部材にボルト締めで固定しない構造であるため、装置のコンパクト化および軽量化を実現することも容易である。

【0015】請求項2に記載した発明は、請求項1の固定部材に対して、前記外方部材の軸方向動きを規制する手段を設けたことを特徴とする。外方部材の軸方向動きを規制する手段を設けたことにより、従来の車体取付フランジに変え、固定部材に対して、外方部材の軸方向位置決め固定をすることができる。

【0016】なお、外方部材の軸方向動きを規制する手段としては、①前記外方部材の外周面に凹所を形成し、前記固定部材にボルトを貫通させてその先端部を前記凹所に係止させた構造（請求項3）、②前記固定部材の外周端部に固定リングを装着し、その固定リングの一端から内方へ延在させたフランジ部を前記外方部材の端面に係合させた構造（請求項4）、③前記外方部材の外周端部に止め輪を装着し、前記固定部材の端面に係合させた構造（請求項5）が好ましい。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明に係る車輪軸受装置の実施形態を以下に詳述する。なお、図9と同一部分には同一参照符号を付す。

【0018】図1に示す第一の実施形態の車輪軸受装置は、例えば駆動輪用のもので、内方部材であるハブ輪1および内輪2、複列の転動体3、4、外方部材である外輪41、等速自在継手6を主要な構成要素とする。

【0019】前記ハブ輪1は、その外周面にアウトボード側の軌道面7が形成されると共に、車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ9を備えている。この車輪取付フランジ9の円周方向等間隔に、ホイールディスクを固定するためのハブボルト10が植設されている。このハブ輪1のインボード側端部の外周面に形成された小径段部11に内輪2を嵌合させ、この内輪2の外周面にインボード側の軌道面8が形成されている。

【0020】内輪2は、クリープを防ぐために適当な締め代をもって圧入されている。ハブ輪1の外周面に形成されたアウトボード側の軌道面7と、内輪2の外周面に形成されたインボード側の軌道面8とで複列の軌道面を構成する。この内輪2をハブ輪1の小径段部11に圧入し、ハブ輪1のインボード側軸方向から挿入される等速自在継手6の継手外輪24をハブ輪1に締着することにより、その継手外輪24の肩部35により内輪2の抜け止めと予圧の付与を行っている。外輪41は、内周面に前記ハブ輪1および内輪2の軌道面7、8と対向する軌道面12、13が形成されている。

【0021】軸受部17は、複列のアンギュラ玉軸受構造で、ハブ輪1および内輪2の外周面に形成された軌道面7、8と外輪41の内周面に形成された軌道面12、13との間に転動体3、4を介在させ、各列の転動体3、4を保持器18、19により円周方向等間隔に支持した構造を有する。ここでは、転動体3、4としてボールを使用した場合を例示してあるが、重量の嵩む自動車の車輪軸受装置の場合には、円すいころを使用することも可能である。

【0022】軸受部17の両端開口部には、外輪41とハブ輪1および内輪2との環状空間を密封する一對のシール20、21が外輪41の端部内径に嵌合され、内部に充填されたグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

【0023】等速自在継手6は、ドライブシャフト22の一端に設けられ、内周面にトラック溝23が形成された継手外輪24と、その継手外輪24のトラック溝23と対向するトラック溝25が外周面に形成された継手内輪26と、前記継手外輪24のトラック溝23と継手内輪26のトラック溝25との間に組み込まれたボール27と、継手外輪24と継手内輪26間に介在してボール27を支持する保持器28とからなる。

【0024】前記継手外輪24は、継手内輪26、ボール27および保持器28を収容したマウス部29と、そのマウス部29から軸方向に一体的に延び、外周面にセレーション部31が形成されたステム部30を有する。このステム部30をハブ輪1の貫通孔に挿入し、前記ステム部30の外周面および貫通孔の内周面に形成されたセレーション部31、32により両者を嵌合させ、その軸端に形成された雄ねじ部33にナット34を締め付けることによって、等速自在継手6をハブ輪1に固定している。なお、セレーション部31、32と称するものには、セレーション以外のスプラインも含むものとする。

【0025】この第一の実施形態において、前記外輪41は、軸受部17の回転中心 $O_1$ と同心の外周面42（以下、同心外周面と称す）をインボード側に有し、軸受部17の回転中心 $O_1$ からオフセットされた中心 $O_2$ を有する外周面43（以下、偏心外周面と称す）をアウトボード側に有する。これに対して、車体の懸架装置（図示せず）から延びるナックル44は、外輪41の同心外周面42が内嵌されるように軸受部17の回転中心 $O_1$ と同心の内周面45（以下、同心内周面と称す）をインボード側に有し、外輪41の偏心外周面43が内嵌されるように軸受部17の回転中心 $O_1$ からオフセットされた中心 $O_2$ を有する内周面46（以下、偏心内周面と称す）をアウトボード側に有する。

【0026】前記ナックル44に対して外輪41をアウトボード側から挿入することにより、ナックル44に外輪41を嵌合させる。このナックル44と外輪41との嵌合構造では、軸受部17の回転中心 $O_1$ を有する同心内外周面45、42の嵌合に対して、前記軸受部17の回転中心 $O_1$ からオフセットされた中心 $O_2$ を有する偏心内外周面46、43の嵌合となっているため、車輪側からの入力によるクリープを抑制することができる。

【0027】また、この第一の実施形態では、前述したナックル44に対して、外輪41の軸方向動きを規制する手段を設けている。つまり、外輪41の偏心外周面43に凹所、例えば溝47を形成すると共に、ナックル44の溝47と対応する部位にねじ孔48を形成し、小径のボルト49をナックル44のねじ孔48に螺着してそのボルト先端部を溝47に嵌入させる。

【0028】ここで、前記ボルト49の先端部を外輪41の溝47よりも低硬度な素材で構成すれば、ボルト49を締着した時、そのボルト先端部が外輪41の溝47

の表面形状に倣って塑性変形する。このボルト先端部の塑性変形により、構成部品の製作誤差の累積を許容した上で、外輪41の軸方向動きを規制することができる。

【0029】なお、ナックル44のねじ孔48および外輪41の溝47は、ナックル44および外輪41の周方向複数箇所に形成すればよい。また、前記外輪41の溝47は、周方向に沿って形成された環状溝であってもよい。

【0030】また、ナックル44のインボード側内径に鋸部70を形成しているが、外輪41の軸方向動きを規制する手段によって外輪41が位置決め固定され、また、外輪41の偏心外周面43のインボード側端面が当接しているため、必ずしも必要ではないが、軸受部17の軸方向寸法の精度面から、前記鋸部70をナックル44に設けておいた方がよい。

【0031】第一の実施形態の変形例として、第二の実施形態を図2に示す。この第二の実施形態では、外輪41の偏心外周面43に凹所、例えば凹穴50を形成すると共に、ナックル44の凹穴50と対応する部位にねじ孔48を形成するが、小径のボルト49の先端にピン51を一体に形成し、ボルト49をナックル44のねじ孔48に螺着してそのボルト先端のピン51を凹穴50に嵌入させるようにしている。これにより、第一の実施形態と同様、外輪41の軸方向動きを規制することができる。

【0032】また、第三の実施形態として、ナックル44に対して外輪41の軸方向動きを規制する他の手段を図3に示す。この第三の実施形態では、例えば、ばね鋼からなる固定リング52を外輪41とナックル44間に介在させる。

【0033】固定リング52は、筒状部53のアウトボード側端部から内方へ延在させたフランジ部54を一体に有し、前記筒状部53の周方向複数箇所に内方への折り返し部55を形成したものである。また、外輪41のアウトボード側端部に段部56を形成し、ナックル44の外周面の所定箇所、つまり、固定リング52の折り返し部55と対応する部位に環状の凹み57を形成する。

【0034】この固定リング52のフランジ部54を外輪41のアウトボード側端部の段部56およびナックル44のアウトボード側端部に当接させ、固定リング52の筒状部53の折り返し部55をナックル44の外周面の凹み57に嵌入させて引掛け係止する。この固定リング52の装着により、外輪41の軸方向動きを規制することができる。

【0035】第三の実施形態の変形例として、第四の実施形態を図4に示す。この第四の実施形態では、第三の実施形態と同様、固定リング52を外輪41とナックル44間に介在させる。

【0036】この実施形態で使用する固定リング52は、筒状部53のアウトボード側端部から内方へ延在さ

せたフランジ部54を一体に有し、前記筒状部53の周方向複数箇所にねじ挿通用の貫通孔58を形成したものである。また、外輪41のアウトボード側端部に段部56を形成し、ナックル44の外周面の所定箇所、つまり、固定リング52の貫通孔58と対応する部位にねじ孔59を形成する。

【0037】この固定リング52のフランジ部54を外輪41のアウトボード側端部の段部56およびナックル44のアウトボード側端部に当接させ、固定リング52の筒状部53の貫通孔58にボルト60を挿通させてナックル44のねじ孔59に螺着させる。この固定リング52の装着により、外輪41の軸方向動きを規制することができる。

【0038】これら第三および第四の実施形態で使用する固定リング52については、図5に示すように外輪41およびナックル44のアウトボード側端部に係止されるフランジ部54を内方（インボード側）へ向くように鋭角に形成するようにしてもよい。このようにすれば、前記フランジ部54のスプリングバックにより外輪41の軸方向規制がより一層確実となる。なお、この固定リング52の内周面にゴムを加硫接着することにより、ナックル44内への泥水の侵入を防止することができる。

【0039】また、第四の実施形態で使用する固定リング52については、図6および図7に示すように筒状部53のインボード側端部内周に凸部61を設け、これに対応させて外輪41の外周面に前記凸部61に係合する凹部62を設けるようにしてもよい。このようにすれば、固定リング52のフランジ部54にスプリングバックが作用する状態でその固定リング52をボルト60の締め付けにより装着することができ、外輪41の軸方向規制がより一層確実となる。なお、前記凸部61と凹部62は、固定リング52の筒状部53の周方向複数箇所に設けてもよく、あるいは、その全周に亘って環状に形成してもよい。

【0040】最後に、第五の実施形態として、ナックル44に対して外輪41の軸方向動きを規制する他の手段を図8に示す。この第五の実施形態では、外輪41の同心外周面42、つまり、インボード側端部の外周面に環状溝63を形成し、この環状溝63に止め輪64を嵌め込んでナックル44のインボード側端面に係合させた構造を具備する。

【0041】以上で説明した第一乃至第五の実施形態では、等速自在継手6の継手外輪24をハブ輪1にナット34により締着した場合について説明したが、本発明はこれに限定することなく、継手外輪24のステム部30の端部をハブ輪1に加締めることにより継手外輪24をハブ輪1に固定した構造でもよい。また、本発明は駆動輪用の車輪軸受装置に限らず、従動輪用の車輪軸受装置についても適用可能である。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、固定部材の偏心内周面と外方部材の偏心外周面とを相互に嵌合させることにより、車輪側からの入力によるクリープを抑制することができる。このような固定部材と外方部材との嵌合構造により、外方部材を固定部材に必ずしも圧入する必要がなくなり、圧入工程による組立性の煩雑さがなくなる。また、外方部材に車体取付フランジを形成せず、固定部材にボルト締めで固定しない構造であるため、装置のコンパクト化および軽量化を実現することも容易である。したがって、車輪側からの入力によるクリープを抑制すると共に、組立性の向上を図りつつ、コンパクト化および軽量化を実現した車輪軸受装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第一の実施形態を説明するもので、駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る第二の実施形態を説明するもので、等速自在継手を省略した駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【図3】本発明に係る第三の実施形態を説明するもので、等速自在継手を省略した駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【図4】本発明に係る第四の実施形態を説明するもので、等速自在継手を省略した駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【図5】第三、第四の実施形態において使用する固定リングの変形例を示す部分断面図である。

【図6】第三の実施形態において使用する固定リングの変形例で装着前状態を示す部分断面図である。

【図7】第三の実施形態において使用する固定リングの変形例で装着後状態を示す部分断面図である。

【図8】本発明に係る第五の実施形態を説明するもので、等速自在継手を省略した駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【図9】従来の車輪軸受装置で、駆動輪用の車輪軸受装置の構造例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 内方部材（ハブ輪）
- 2 内方部材（内輪）
- 3, 4 転動体
- 7, 8 軌道面
- 9 車輪取付フランジ
- 12, 13 軌道面
- 41 外方部材（外輪）
- 43 外方部材（外輪）の偏心外周面
- 44 固定部材（ナックル）
- 46 固定部材（ナックル）の偏心内周面
- 47 凹所（溝）
- 49 ボルト

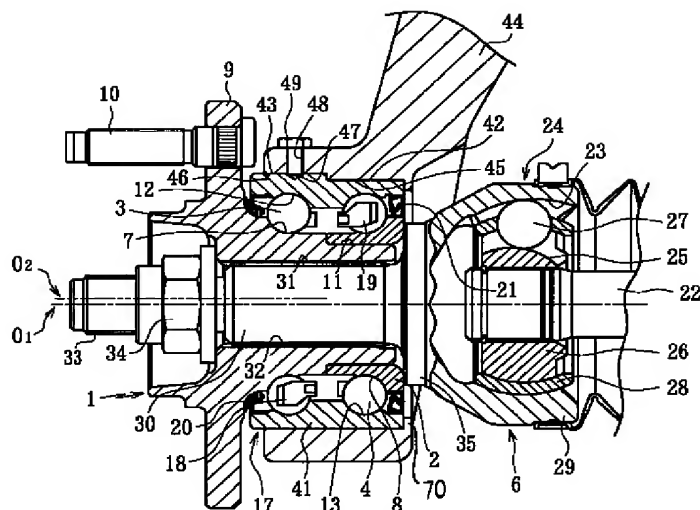
50 凹所(凹穴)

54 フランジ部

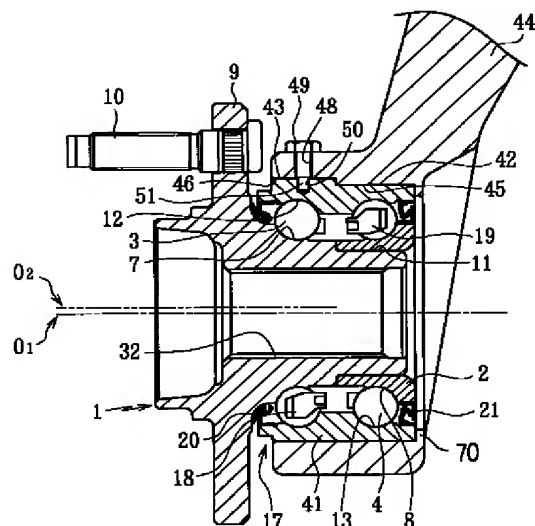
52 固定リング

64 止め輪

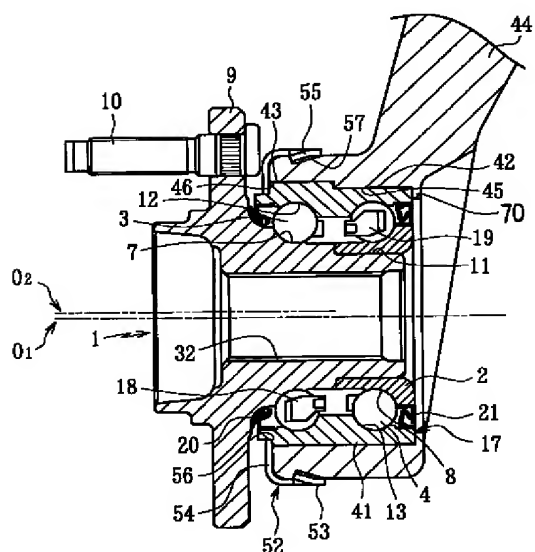
【図1】



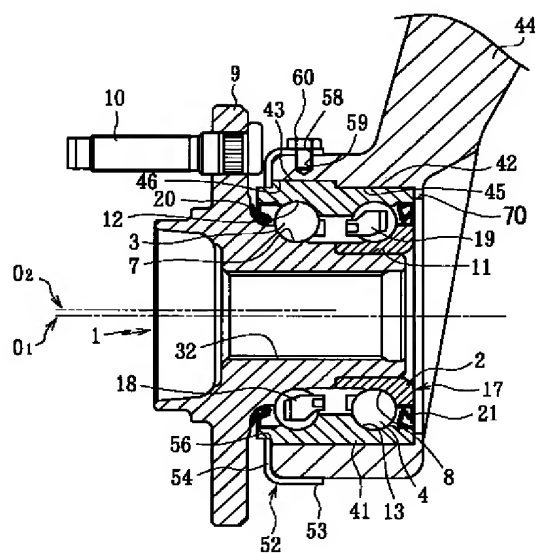
【図2】



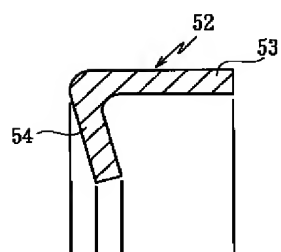
【図3】



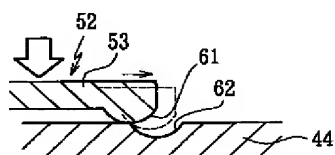
【図4】



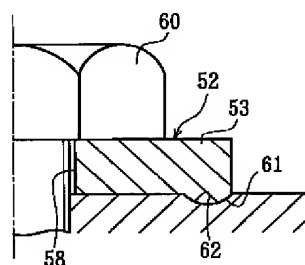
【図5】



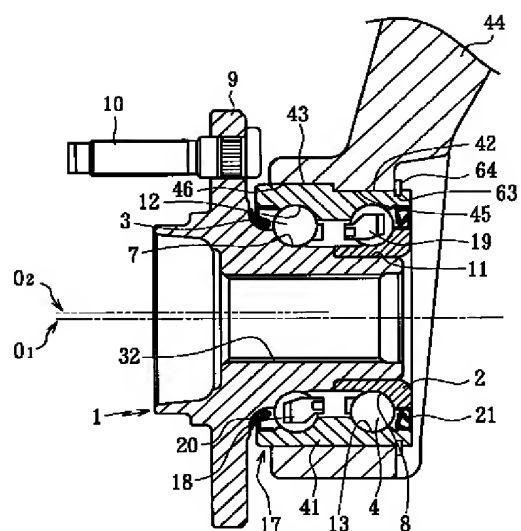
【図6】



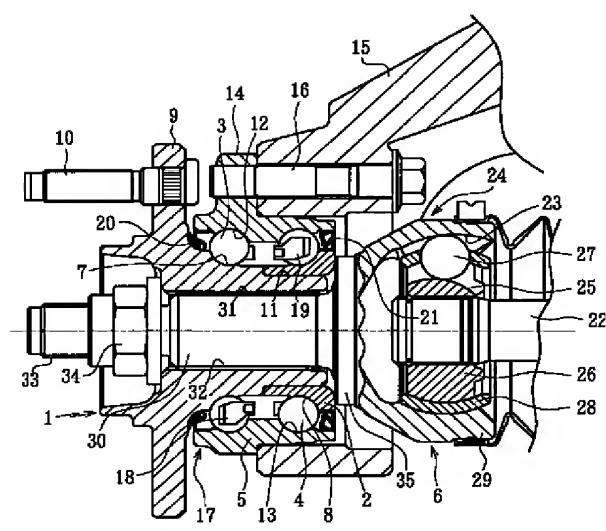
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J017 DA01 DB01 DB04 DB06  
 3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62  
 AA72 BA56 FA35 FA46 FA51  
 FA53 GA03

**PAT-NO:** JP02002106585A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002106585 A  
**TITLE:** WHEEL BEARING DEVICE  
**PUBN-DATE:** April 10, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FUKUSHIMA, SHIGEAKI	N/A
TORII, AKIRA	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NTN CORP	N/A

**APPL-NO:** JP2000294530  
**APPL-DATE:** September 27, 2000

**INT-CL (IPC):** F16C035/077 , B60B035/18 ,  
F16C019/18

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize miniaturization and weight reduction while suppressing creep caused by input from the side of a wheel and improving assemblability.

SOLUTION: A wheel bearing device is provided with a knuckle 44 fixed to a car body, an outer ring 41 which is fitted into the knuckle 44 and

whose inner peripheral surface is formed with double row raceway surfaces 12 and 13, a hub wheel 1 and an inner ring 2, whose outer peripheral surfaces are formed with a wheel mounting flange 9 and raceway surfaces 7 and 8 facing the surfaces 12 and 13 of the outer ring 41, and double row rolling bodies 3 and 4, which are respectively interposed between the respective raceway surfaces of the outer ring 41, the hub wheel 1 and the inner ring 2. An eccentric inner peripheral surface 46 is formed in part of the inner peripheral surface of the knuckle 44, and an eccentric outer peripheral surface 43 is formed in part of the outer peripheral surface of the outer ring 41 so as to be fitted into the surface 46.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO